
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 200 1/2002

September 200 1

KAT 242 -Kaedah Spektroskopi

[Masa: 3 jam]

Kertas ini mengandungi **Bahagian A** dan **Bahagian B**. **Bahagian A** mengandungi **75 soalan objektif**. Masa yang akan diberikan untuk Bahagian A ialah 1.5 jam. **SETELAH 1.5 JAM, KERTAS SOALAN OBJEKTIF SERTA KERTAS OMR AKAN DIKUTIP DARIPADA PAR4 PELAJAR**. Pelajar akan menggunakan masa 1.5 jam selebihnya untuk Bahagian B. Pelajar dikehendaki menjawab 2 daripada 3 soalan di dalam buku jawapan bagi Bahagian B. (21 muka surat)

BAHAGIAN A (50 markah)

[Masa: 1.5 jam]

Sila jawab **SEMUA** soalan dalam Bahagian A di dalam borang OMR.

1. Yang manakah **tidak benar** mengenai sinar tuju?
 - A. sinaran polikromatik
 - B. sinaran monokromatik
 - C. sinaran yang diserap oleh anu
 - D. sinaran yang dipancarkan oleh punca sinaran

2. Kecerapan yang tinggi bagi kepekatan analit yang rendah adalah bagi menentukan
 - A. molekul yang besar
 - B. molekul memancarkan sinaran
 - C. kepekaan analisis
 - D. struktur molekul

.../2-

- 2 -

3. Keserapan molar dikaitkan dengan
 - A. Jenis analisis
 - B. Jenis peralihan elektron
 - C. Panjang lintasan sinaran
 - D. Kepekatan anu

4. Kawasan penyerapan untuk ultralembayung ialah dari
 - A. 300nm - 200nm
 - B. 400nm - 200nm
 - C. 500nm - 200nm
 - D. 550nm - 200nm

5. Bagi analit yang tidak menyerap dalam kawasan ultralembayung nampak ianya boleh dianalisis menggunakan spektroskopi ultralembayung nampak secara
 - A. membentuk kompleks dengan bahan yang menyerap
 - B. membentuk kompleks yang boleh dimendakkan
 - C. membentuk apa-apa jenis kompleks
 - D. menindakbalaskan dengan reagen yang spesifik

6. Spektrometri presisi tinggi ialah
 - A. menggunakan blank sebagai 0%T dan sampel 100%T
 - B. menggunakan sampel sebagai 0%T dan blank 100%T
 - C. menggunakan piawai terendah 0%T dan piawai tertinggi 100%T
 - D. menggunakan piawai tertinggi 0%T dan piawai terendah 0%T

7. Sumber sinaran untuk menghasilkan sinaran ultra lembayung ialah
 - A. lampu tungsten
 - B. lampu berongga katod
 - C. lampu deuterium
 - D. arka xenon

.../3-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 3 -

8. Pilih takrifan yang **salah**
- A. Anjakan batokromik ialah anjakan penyerapan kearah yang lebih panjang.
 - B. Anjakan hipsokromik ialah anjakan kearah jarak gelombang yang lebih pendek.
 - C. Kesan hipsokromik ialah kesan pengurangan keamatan penyerapan dengan anjakan jarak gelombang.
 - D. Kesan hiperkromik ialah kesan pertambahan keamatan penyerapan tanpa anjakan jarak gelombang.
9. Yang manakah daripada kumpulan jenis penyerakan berikut yang tidak mengakibatkan perubahan dalam frekuensi?
- A. Rayleigh, Debye.
 - B. Tyndall, Debye.
 - C. Mie, Brillouin.
 - D. A dan C.
10. Jika keserapan, A, sampel anda melebihi dari skala; apakah yang anda perlu lakukan?
- A. Guna sel rujukan yang lain
 - B. Tambahkan kelajuan pencatit.
 - C. Kurangkan kelajuan pencatit.
 - D. Cairkan sampel secara kuantitatif sehingga keserapan, A, di dalam skala.
11. Suatu teknik analisis yang unggul tidak merangkumi
- A. presisi
 - B. ketepatan
 - C. kepekaan
 - D. had pengesanan yang tinggi

.../4-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 4 -

12. Pentitratan fotometrik
- A. memberikan hasil yang cepat dan tepat
 - B. boleh digunakan untuk semua jenis pentitratan
 - C. mempunyai ralat yang sama dengan pentitratan visual
 - D. susah dilaksanakan
13. Di bawah ialah komponen-komponen monokromator kecuali
- A. celahan masuk
 - B. celahan keluar
 - C. peralatan pemfokus atau pembias
 - D. peralatan pengesan
14. Yang manakah daripada yang berikut tidak benar mengenai kaedah penambahan piawai dalam eksperimen yang melibatkan spektroskopi ultralembayung nampak
- A. Anda mesti mengetahui nilai keserapan molar bagi analit .
 - B. Anda mesti mempunyai larutan piawai bagi analit, dengan kepekatan diketahui.
 - C. Identiti pengganggu yang hadir tidak perlu diketahui.
 - D. Keserapan yang diakibatkan oleh penyerakan sinaran tidak akan dibetulkan dalam kaedah ini
15. Susunan gas-gas berikut daripada suhu maksimum terendah ke suhu maksimum tertinggi.
- A. udara- gas arang, udara – propana, oksigen – nitrogen – asetilena
 - B. udara – gas arang, oksigen – nitrogen – asetilena, udara – propana
 - C. oksigen – nitrogen – asetilena, udara – propana, udara – gas arang
 - D. udara – propana, oksigen – nitrogen – asetilena, udara – gas arang

.../5-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 5 -

16. Yang manakah daripada berikut tidak benar.
- A. Spektroskopi penyerapan atom boleh membuat analisis langsung semua jenis sampel, pepejal, cecair dan gas.
 - B. Gangguan ion diakibatkan oleh proses pengionan analit.
 - C. Pelarut yang menyerap pada jarak gelombang analisis bukanlah suatu masalah dalam analisis penyerapan molekul.
 - D. Penjana hidrida boleh menggantikan bahagian pengatoman dalam spektroskopi penyerapan atom.
17. Hubungan %T dan keserapan, A, yang tidak betul ialah
- A. $A = 2 - \log \%T$
 - B. $A = \log 1 / \%T$
 - C. $A = \log 100 / \%T$
 - D. Tiada dari senarai diatas.
18. Keserapan selalu digunakan dalam penyukatan analisis kerana
- A. %T tidak boleh disukat dengan tepat.
 - B. %T bergantung kepada keamatan sinaran.
 - C. keserapan, A, berkadar terus dengan kepekatan manakala %T tidak.
 - D. keserapan, A, lebih mudah disukat dengan tepat.
19. Sebatian dengan keserapan molar yang lebih tinggi mempunyai had pengesanan yang
- A. lebih tinggi dari sebatian yang mempunyai keserapan molar yang rendah.
 - B. lebih rendah dari sebatian yang mempunyai keserapan molar yang rendah.
 - C. sama dengan sebatian yang mempunyai keserapan molar yang rendah.
 - D. tidak semestinya berbeza dengan sebatian yang mempunyai keserapan molar yang rendah.

.../6-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
 AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 6 -

20. Untuk memilih teknik analisis secara bijak, yang tidak berkenaan ialah
- A. Ketepatan/kepresisan.
 - B. Jumlah sampel yang ada.
 - C. Julat kepekatan analit.
 - D. Tempat asal sampel.
21. Ciri-ciri reagen untuk analisis menggunakan spektrometer nampak tidak termasuk:
- A. Berwarna.
 - B. Membentuk kompleks yang stabil.
 - C. Nisbah analit:reagen sepatutnya tetap.
 - D. Mempunyai keserapan molar yang rendah.
22. Penggunaan gentian optik dalam spektrometer ultralembayung/nampak membolehkan
- A. analisis pencemaran udara insitu.
 - B. analisis larutan insitu.
 - C. analisis pepejal insitu.
 - D. semua analisis insitu.
23. Susunan kawasan spektrum mengikut pertambahan frekuensi ialah
- A. UV, VIS, IR, RF.
 - B. RF, UV, VIS, IR.
 - C. UV, VIS, RF, IR.
 - D. RF, IR, VIS, UV.
24. Celahan yang luas memberikan
- A. analisis kuantitatif yang baik dan analisis kualitatif yang tidak baik.
 - B. analisis kuantitatif dan kualitatif yang baik.
 - C. analisis kuantitatif yang tidak baik dan analisis kualitatif yang sangat baik.
 - D. analisis kualitatif dan kuantitatif yang tidak baik.

.../7-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 7 -

25. Suatu lapisan susutan (depletion) akan terbentuk dalam suatu fotodiod apabila bias _____ dikenakan.
- A. hadapan.
 - B. neutral.
 - C. terbalik.
 - D. tinggi.
26. Parut belauan memberikan
- A. tertib berganda dan penyerakan linear.
 - B. tertib berganda dan penyerakan bersudut.
 - C. tertib tunggal dan penyerakan linear.
 - D. tertib tunggal dan penyerakan bersudut.
27. Kromofor ialah suatu
- A. molekul yang menyerap sinaran.
 - B. suatu kumpulan berfungsi yang tidak menyerap sinaran.
 - C. suatu kumpulan berfungsi yang menyebabkan anjakan dalam penyerapan sinaran.
 - D. suatu kumpulan berfungsi yang berupaya menyerap sinaran ultralembayung dan nampak.
28. Sampel biasanya ditempatkan _____ di dalam spektrometer ultra lembayung/nampak tanpa tatasusun fotodiod (photodiode array)
- A. sebelum sumber sinaran.
 - B. di antara sumber sinaran dan monokromator.
 - C. di antara monokromator dan pengesan.
 - D. selepas pengesan.

.../8-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 8 -

29. Lintasan antara sistem melibatkan
- A. pengenduran kepada aras tenaga getaran yang lebih rendah.
 - B. pengenduran kepada keadaan elektronik yang lebih rendah.
 - C. pertukaran spin.
 - D. penyerapan tenaga.
30. Lampu katod berongga ialah
- A. sumber sinaran jalur lebar.
 - B. punca sinaran jalur sempit
 - C. bukan punca sinaran.
 - D. pembanding sinaran.
31. Kawasan nyala yang paling berguna untuk analisis secara AAS ialah
- A. zon pra pembakaran.
 - B. zon pembakaran primer.
 - C. kawasan di antara kon.
 - D. zon tindak balas sekunder.
32. Lampu nyahcas tanpa elektrod beroperasi diatas prinsip
- A. Pengujaan katod secara elektrik.
 - B. Penyerbukan.
 - C. Kimipendarcahaya.
 - D. Pengionan disebabkan oleh sinaran gelombang mikro atau radio.
33. Kaedah yang paling sesuai untuk menentukan pemalar daya ikatan ialah
- A. penyerapan UV.
 - B. AAS nyala.
 - C. pendarfluor molekul.
 - D. spektroskopi IR transformasi Fourier.

.../9-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 9 -

34. Dalam penentuan Pb, suatu keluk penenturan telah diperolehi yang menghasilkan regresi linear dengan kecerunan 2.55 unit keserapan/ppm dan pintasan 0.18 unit keserapan. Suatu sampel anu menghasilkan bacaan sebanyak 16.6 unit keserapan. Kepekatan Pb dalam sampel anu ialah ____ ppm.
- A. 0.06
 - B. 3.6
 - C. 6.4
 - D. 265.6
35. Tingkap yang sesuai digunakan dalam kawasan UV ialah
- A. NaCl.
 - B. kaca borosilikat.
 - C. kuarza.
 - D. plastik.
36. Peralihan dalam kawasan UV-VIS melibatkan
- A. elektron petala dalaman.
 - B. elektron valens.
 - C. peralihan getaran.
 - D. peralihan putaran.
37. Sampel bagi spektroskopi IR
- A. mungkin pepejal, cecair atau pun gas.
 - B. mesti pepejal.
 - C. mesti cecair.
 - D. mesti gas.

.../10-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 10 -

38. Bagi suatu campuran n komponen, berapakah panjang gelombang yang perlu digunakan untuk menentukan sampel secara kuantitatif dengan spektroskopi UV?
- A. $n-1$
 - B. n
 - C. $n+1$
 - D. n^2
39. Keadaan singlet mempunyai _____ elektron tak berpasangan.
- A. 0
 - B. 1
 - C. 2
 - D. 3
40. Kaedah penambahan piawai dilakukan untuk
- A. mengurangkan gangguan.
 - B. memastikan padanan matriks yang tepat.
 - C. meningkatkan kepekaan.
 - D. meningkatkan kepilihan.
41. Hukum Beer bagi campuran menyatakan keserapan total adalah _____ keserapan komponen individu dalam campuran.
- A. purata.
 - B. purata geometri.
 - C. hasil darab.
 - D. jumlah.

.../11-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 11 -

42. Kelebihan menggunakan penunu beralur daripada penunu silinder ialah:
- A. Ia menghasilkan lintasan yang lebih panjang dan dengan itu, penyerapan yang lebih tinggi.
 - B. Nyala yang panjang dan sempit tidak sepanas nyala berbentuk silinder.
 - C. Nyala yang panjang dan sempit lebih panas daripada nyala berbentuk silinder.
 - D. Kedua-dua A dan B.
43. Faktor yang meningkatkan pendarfluor suatu molekul ialah:
- A. kearomatikan.
 - B. ketiadaan satah simetri.
 - C. paramagnetisme.
 - D. kumpulan penarikan elektron.
44. Untuk memastikan kestabilan sampel dan/atau larutan piawai untuk analisis logam, larutan-larutan tersebut mesti disimpan di dalam
- A. bekas kaca pada pH rendah.
 - B. bekas kaca pada pH tinggi.
 - C. bekas plastik pada pH rendah.
 - D. bekas plastik pada pH tinggi.
45. Larutan 1.0×10^{-5} M suatu kompleks di dalam sel 1.0 cm menghasilkan keserapan 0.50. Berapakah keserapan larutan tersebut di dalam sel 2.0 cm?
- A. 0.25
 - B. 0.50
 - C. 0.70
 - D. 1.00

.../12-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 12 -

46. AAS relau grafit menawarkan kelebihan iaitu:
- A. penentuan berbilang unsur.
 - B. kepresisan tinggi dan kepekaan tinggi.
 - C. keupayaan untuk mengendalikan mikrosampel (μL).
 - D. bebas daripada gangguan matriks.
47. Menggunakan sel sampel yang kotor dan sel rujukan yang bersih akan memberikan:
- A. bacaan keserapan yang betul.
 - B. bacaan keserapan rendah yang salah.
 - C. bacaan keserapan tinggi yang salah.
 - D. tiada jawapan yang betul.
48. Jika anda cairkan sampel anda 100 kali dan ambil bacaan keserapan sampel yang telah dicairkan,
- A. anda tidak akan dapat menentukan kepekatan asal sampel anda.
 - B. bacaan keserapan yang diperolehi adalah 100 kali lebih tinggi daripada bacaan untuk sampel asal.
 - C. sampel asal adalah 100 kali lebih cair daripada sampel yang telah dicairkan.
 - D. keserapan sampel yang telah dicairkan akan sentiasa 100 kali lebih rendah daripada keserapan sampel asal.
49. Suatu sampel dicairkan dengan cara berikut: 250.0 μL sampel asal dicairkan kepada isipadu akhir 10 mL. Keserapan sampel yang telah dicairkan diukur dan hasil regresi linear keluk penentuan ialah kepekatan 12.34 ppm. Berapakah kepekatan asal sampel tersebut?
- A. 493.6 ppm
 - B. 0.3085 ppm
 - C. 49.39 ppm
 - D. 123.4 ppm

.../13-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 13 -

Untuk soalan 50 hingga 52 pilih teknik yang berkaitan dengan sebutan yang diberi.

50. Pembengkokan dan peregangan.

- A. AAS.
- B. Penyerapan IR.
- C. Penyerapan UV-VIS
- D. ICP

51. Kawasan cap jari.

- A. AAS.
- B. Penyerapan IR.
- C. Penyerapan UV-VIS
- D. ICP

52. Pembetulan latar belakang berdasarkan kesan Zeeman.

- A. AAS.
- B. Penyerapan IR.
- C. Penyerapan UV-VIS.
- D. ICP

53. Tingkap yang sesuai bagi sel IR dibuat daripada

- A. Kaca borosilikat.
- B. NaCl.
- C. Plastik.
- D. Kuarza.

.../14-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 14 -

54. Penindas pengionan dalam AAS berkesan kerana bahan tersebut
- A. mengurangkan suhu nyala.
 - B. meninggikan suhu nyala.
 - C. membentuk sebatian yang mempunyai tenaga ikatan yang lebih rendah.
 - D. menghasilkan elektron yang berlebihan.
55. Spektrum jisim adalah plot
- A. arus lawan keupayaan.
 - B. keserapan lawan panjang gelombang.
 - C. kelimpahan relatif lawan panjang gelombang.
 - D. kelimpahan relatif lawan nisbah jisim kepada cas.
56. Berapakah mod normal yang dijangka untuk spektrum IR bagi molekul tak linear $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$?
- A. 24
 - B. 19
 - C. 18
 - D. 8
57. Pilih kenyataan yang **BENAR** daripada yang berikut:
- A. Pada suhu yang lebih tinggi, bilangan atom pada keadaan teruja lebih banyak kerana taburan Boltzmann.
 - B. Pada suhu yang lebih tinggi, bilangan atom pada keadaan teruja lebih banyak kerana kesan Doppler.
 - C. Pada suhu yang lebih tinggi, bilangan atom pada keadaan teruja lebih kecil kerana kesan tekanan.
 - D. Pada suhu yang lebih tinggi, bilangan atom pada keadaan teruja lebih kecil kerana prinsip ketidakpastian.

../15-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 15 -

58. Spektrum jalur dipancarkan oleh
- A. lampu tungsten dan pembara Nernst.
 - B. atom dan ion monoatom teruja.
 - C. molekul teruja.
 - D. pepejal pijaran.
59. Kaedah piawai dalaman melibatkan penambahan sejumlah
- A. analit.
 - B. penindas.
 - C. sebatian/unsur yang sifat kimianya serupa dengan analit.
 - D. Tidak ada yang berkenaan.
60. Spektrum penyerapan adalah plot
- A. keserapan sebagai fungsi kepekatan.
 - B. kelimpahan relatif sebagai fungsi panjang gelombang.
 - C. keserapan sebagai fungsi panjang gelombang.
 - D. keamatan pemancaran sebagai fungsi kepekatan.

Bagi soalan 61 hingga 63, pilih jenis gangguan yang sesuai bagi masalah yang diberikan.

- A. Gangguan spektrum.
 - B. Gangguan kimia.
 - C. Gangguan pengionan.
 - D. Tidak merupakan gangguan.
61. Penyerapan oleh spesies molekul pada λ_{analit} .
62. Penyerakan sinaran oleh jirim zarah.
63. Pembentukan sebatian (yang mengandungi analit) yang tidak mudah meruap.

.../16-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 16 -

Bagi soalan 64 hingga 65, pilih cara untuk mengatasi masalah yang diberikan.

- A. Kaedah pembetulan sumber selangar (lampu D₂)
 - B. Menggunakan agen pelindung seperti EDTA.
 - C. Menggunakan larutan ion kalium pada kepekatan yang tinggi.
 - D. Kaedah-kaedah A, B dan C tidak sesuai.
64. Pembentukan sebatian kalsium/fosfat mengurangkan keserapan bagi kalsium.
65. Pengionan rubidium dalam nyala nitrus oksida/asetilena.
66. Kromium di dalam suatu sampel akueus ditentukan dengan mempipet sebanyak 10.0 mL larutan sampel ke dalam setiap lima kelalang volumetri 50.0 mL. Pelbagai isipadu larutan piawai kromium 12.2 ppm Cr ditambah kepada kelalang-kelalang tersebut dan seterusnya dicairkan ke tanda dengan air suling. Data berikut diperolehi:

<u>Larutan anu, mL</u>	<u>Larutan piawai, mL</u>	<u>Keserapan</u>
10.0	0.0	0.201
10.0	10.0	0.292
10.0	20.0	0.378
10.0	30.0	0.467
10.0	40.0	0.554

Kira ppm Cr di dalam larutan sampel asal.

- A. 2.30 ppm
- B. 5.60 ppm
- C. 28.0 ppm
- D. 1.12 ppm

.../17-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
 AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 17 -

67. Sebanyak 5.00 mL sampel darah diolah dengan tatacara tertentu dan seterusnya diekstrak dengan dua bahagian 5 mL metil isobutil keton yang mengandungi agen pengkompleks plumbum organik, APDC. Ekstrak tersebut menghasilkan keserapan 0.502 pada 283.3 nm. Alikuot lima mililiter larutan piawai yang mengandungi 0.400 dan 0.600 ppm Pb diolah dengan cara yang sama dan menghasilkan masing-masing keserapan 0.396 dan 0.599. Kira ppm Pb dalam sampel darah (anggap bahawa hukum Beer dipatuhi).
- A. 0.504 ppm
 - B. 0.0504 ppm
 - C. 0.252 ppm
 - D. 1.01 ppm
68. Spektroskopi penyerapan atom relau grafit lebih baik daripada AAS nyala kerana ciri-ciri berikut:
- A. Kepresisan tinggi, had pengesanan tinggi.
 - B. Kepresisan tinggi, had pengesanan rendah.
 - C. Kepresisan rendah, had pengesanan rendah.
 - D. Kepresisan rendah, had pengesanan tinggi.

Bagi soalan 69 hingga 70, pilih kaedah yang paling sesuai bagi setiap analisis yang diberikan.

- A. Spektroskopi pemancaran atom - ICP.
 - B. Spektroskopi penyerapan atom - AAS.
 - C. AAS relau grafit.
 - D. AAS, penjanaan hidrida.
69. Penentuan arsenik di dalam tisu badan mangsa suatu kes pembunuhan.
70. Penentuan berbilang unsur dalam sampel air buangan (bilangan sampel yang banyak).

.../18-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 18 -

Bagi soal 71 dan 72, pilih jenis spektrometer jisim yang berpadanan dengan kenyataan yang diberi.

- A. Spektrometer jisim sektor magnetik.
- B. Spektrometer jisim pemfokusan ganda dua.
- C. Spektrometer jisim masa penerbangan.
- D. Spektrometer jisim caturkutub.

71. Penganalisis jisim terdiri daripada gabungan sektor elektrostatik dan magnetik.
72. Bagi suatu bungkusan ion yang dihasilkan, ion-ion akan sampai kepada pengumpul ion dalam masa yang berkadar songsang dengan jisim ion tersebut.
73. Spektrum garisan dipancarkan oleh
- A. pepejal pijaran.
 - B. molekul teruja.
 - C. atom dan ion monoatom teruja.
 - D. molekul dalam keadaan elektronik asas.
74. Spektroskopi jenis manakah yang mempunyai kegunaan terbanyak?
- A. Spektroskopi ultralembayung nampak.
 - B. Spektroskopi penyerapan atom.
 - C. Spektroskopi infra merah.
 - D. Spektroskopi pemancaran nyala.
75. Proses pennebulaan dalam spektrometer adalah untuk
- A. pembentukan atom
 - B. penguraian analit
 - C. pembentukan aerosol
 - D. pengeringan pelarut.

.../19-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

BAHAGIAN B (50 MARKAH)**MASA: 1.5 JAM****Jawab 2 daripada 3 soalan daripada Bahagian B.**

1. (a) Untuk memilih sesuatu kaedah analisis secara bijak, adalah penting untuk mengetahui tabii masalah analisis dengan lebih jelas. Terdapat enam tabii yang perlu dipertimbangkan. Nyatakan empat daripada tabii ini dengan ulasan yang ringkas.

(10 markah)

- (b) Penentuan Na dan K dalam serum darah menggunakan pemancaran nyala bersuhu rendah mengalami kesukaran kerana kerencaman matriks. Satu cara untuk mengatasi masalah ini ialah menambahkan Li berlebihan sebagai penghalang /penekan pengionan dan sebagai piawai dalaman (gerak balas pemancaran Li adalah sama seperti perubahan Na dan K dalam nyala). Gerak balas yang didapati daripada larutan-larutan piawai ialah

Kepekatan pemancaran					
Na		K		Li	
ppm	isyarat	ppm	isyarat	ppm	isyarat
0.5	0.43	0.5	0.57	500	31.2
1.0	1.00	1.0	1.25	500	36.3
5.0	4.9	5.0	6.4	500	36.2
10.0	8.8	10.0	11.7	500	31.7

../20-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
 AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 20 -

Suatu sampel darah sebanyak 10 μL dicairkan dalam 1 mL dengan 5000ppm larutan Li. Larutan ini dicairkan lagi dengan air suling (dua kali penyulingan) kepada 10 mL dan disedutkan ke dalam spektrometer. Bacaan-bacaan yang diperolehi ialah Na, 2.9; K, di bawah had pengesanan; dan Li, 32.5. Sampel yang kedua dengan isipadu 10 μL dicairkan dalam 2 mL dengan 5000 ppm larutan Li. Bacaan yang diperolehi ialah Na, 13.6; K, 1.34; dan Li, 30.4. Tentukanlah kepekatan Na, K dalam sampel darah itu dalam ppm.

(15 markah)

2. (a) Bagi molekul pendarcahaya, berikan komen anda beserta justifikasi terhadap perkara di bawah.
- Komponen spektrum pemancaran pendarfluor bergantung kepada panjang gelombang pengujian.
 - Keamatan spektrum pemancaran bergantung kepada panjang gelombang pengujian bagi sampel tertentu.

(10 markah)

- (b) Pemancaran pendarfluor, penyerakan Raman dan teknik infra merah, kesemuanya memberikan maklumat mengenai perubahan tenaga getaran dalam sesuatu molekul. Apakah kebaikan utama bagi setiap teknik terhadap yang lain untuk mendapatkan maklumat analisis?

(15 markah)

.../21-

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan

- 21 -

3. (a) Menggunakan rajah-raja tenaga dan penerangan, bahaskan setiap perkara berikut untuk spektroskopi molekul dalam kawasan ultralembayung-nampak.

- i. Penyerapan
- ii. Pendarfluor
- iii. Pendarfosfor
- iv. Lintasan antara sistem
- v. Penukaran dalaman

(15 markah)

- (b). Spektroskopi molekul memerlukan punca sinaran selang dengan monokromator untuk pengasingan panjang gelombang pengujaan. Mengapakah cara sebegini tidak berguna untuk spektroskopi atom? Bagaimanakah sinaran pengujaan dihasilkan dan dipilih untuk spektroskopi atom?

(10 markah)

UV – Ultralembayung; VIS – nampak; IR – inframerah; RF – frekuensi radio
AAS – spektroskopi penyerapan atom; ICP – plasma berganding secara aruhan